

DEUTSCHES  
PATENTAMT

**21** Aktenzeichen: 197 57 469.6  
**22** Anmeldetag: 23. 12. 97  
**43** Offenlegungstag: 27. 8. 98

⑥ Innere Priorität:  
197 04 792. 0                      08. 02. 97

**71) Anmelder:**  
Diehl Stiftung & Co., 90478 Nürnberg, DE;  
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE

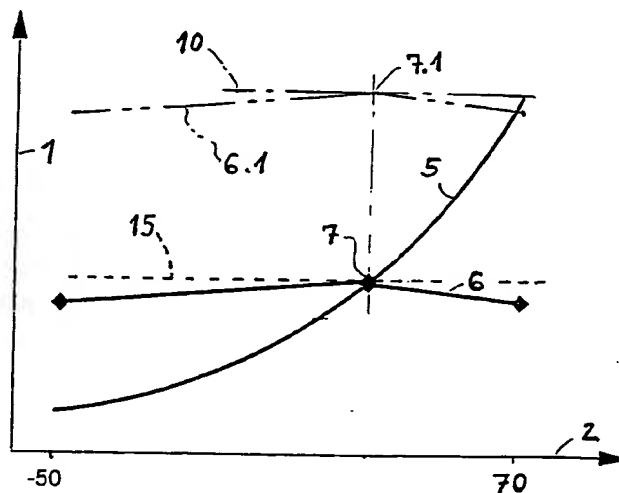
74 Vertreter:  
G. Hofmann und Kollegen, 90478 Nürnberg

**(72) Erfinder:**  
Langlotz, Walter, 91239 Henfenfeld, DE; Müller,  
Dietmar, Dr., 76139 Karlsruhe, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen  
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Treibladungspulver für Rohrwaffen

(57) Die Erfindung ermöglicht aufgrund der Verwendung des Dinitro-diaza-Weichmachers die Herstellung und den Einsatz von Treibladungspulver mit kleinem Temperaturkoeffizient.



**DE 197 57 469 A 1**

**DE 197 57 469 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Treibladungspulver für Rohr Waffen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die DE 35 00 068 C1 betrifft ein ein- oder mehrbasiges Treibladungspulver unter Einsatz von 0,0'Dioxy-azobenzol zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften bis  $-55^{\circ}\text{C}$ . Aussagen über Temperaturkoeffizienten werden nicht getroffen. Es wird auch keine Diaza-Verbindung eingesetzt.

In der DE 33 16 676 C2 ist eine Treibstoffzusammensetzung auf der Basis von Nitrocellulose mit Hexogen, einem Sprengöl und Weichmacher sowie Nitroglycerin beschrieben. Eine Diaza-Verbindung ist jedoch nicht erwähnt und es werden auch keine Aussagen über Temperaturkoeffizienten getroffen.

Die DE 30 33 519 C2 betrifft einen Raketentreibstoff für einen üblicherweise niedrigen Druckbereich beim Abbrand. Aussagen über den für Treibladungspulver relevanten Druckbereich über 3000 bar werden nicht gemacht. Zwar werden Hinweise über mechanische Eigenschaften in einem großen Temperaturbereich angedeutet. Es liegen jedoch keine Aussagen über Temperaturkoeffizienten, Abhängigkeit des Gasdruckes von den Temperaturen des Treibladungspulvers vor. Der im Anspruch angegebene energetische Weichmacher ist Sprengöl wie Ngl jedoch keine Diaza-Verbindung.

Bei einem weiteren bekannten Treibladungspulver entsprechend der DE 22 60 259 A handelt es sich um einen Treibsatz für Raketen und nicht um eine Treibladung für Rohr Waffen. Diese Treibladung ist, wie generell alle zweibasigen Treibmittel stark temperaturabhängig im interessierenden Temperaturbereich.

In der US 4,567,296 A wird ein energetischer Weichmacher auf der Basis einer fluorhaltigen Aza-Verbindung beschrieben. Diese Aza-Verbindung, nämlich das 1-Fluoro-1,1,5-Trinitro-3-oxa-5-azahexan ist für Rohr Waffen- und Treibladungspulver-Einsatz nicht geeignet. Beim Abbrand in einer Waffe wird der Stahl zersetzt, insbesondere bei den üblicherweise hohen Drücken und Temperaturen. Weiterhin bereitet diese Verbindung ein großes Entsorgungsproblem. Das Ausgangsmaterial 2-Nitro-2-aza-1 propanol unterscheidet sich chemisch grundlegend von einer Diaza-Verbindung.

Beim Verschuß von Munition mit herkömmlichem Treibladungspulver sind die ballistischen Werte Maximaldruck und Geschößgeschwindigkeit ebenfalls stark temperaturabhängig. Der Druck und die Geschwindigkeit der 120 mm KE-Munition steigen von  $-40^{\circ}\text{C}$  nach  $+50^{\circ}\text{C}$  um ca. 1.500 bar und 165 m/s an, das sind 10% der Sollgeschwindigkeit bei Normaltemperatur von  $+21^{\circ}\text{C}$ . Aufgrund dessen kann einerseits der Waffengebrauchsgasdruck bei Normaltemperatur nicht ausgeschöpft werden, was eine höhere Geschwindigkeit zur Folge hätte, und andererseits ist wegen der nur ungenau bekannten aktuellen Geschößanfangsgeschwindigkeit die Treffwahrscheinlichkeit deutlich verringert bzw., es müssen Maßnahmen getroffen werden, die aktuelle Geschößgeschwindigkeit zu ermitteln, um keinen Verlust an Treffgenauigkeit zu erleiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Treibladungspulver für Rohr Waffen vorzuschlagen, das einen kleinen Temperaturkoeffizient in dem Temperaturbereich von  $-50^{\circ}\text{C}$  bis  $+70^{\circ}\text{C}$  aufweist.

Diese Aufgabe löst die Erfindung entsprechend den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung ermöglicht aufgrund der Verwendung eines besonderen Weichmachers die Herstellung und den Einsatz von Treibladungspulver mit kleinem Temperaturkoeffizient. Das heißt: Ein derartiges Treibladungspulver ermöglicht den Verschuß von Rohr Waffenmunition mit nahezu konstanten Werten von Maximaldruck und Geschößgeschwindigkeit im gesamten Temperaturbereich von  $-50^{\circ}\text{C}$  bis  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend angegeben, wobei in einem Diagramm das Temperaturverhalten eines herkömmlichen Treibladungspulvers und eines erfindungsgemäßen Treibladungspulvers dargestellt sind.

Die Erfindung betrifft folgende Treibladungspulver:

Glyzidylazidpolymer, (GAP) - ,  
Hydroxyterminiertes Polybutadien, (HTPB) Polybutadien mit endständigen Hydroxylgruppen - und  
Celluloseacetatbutyrat, (CAB) -

gebundene Nitramintreibladungspulver mit dem erfindungsgemäßen Dinitro-diaza-Weichmacher sowie Nitrocellulose-Treibladungspulver, NC, die aus Nitraminen, Nitrocellulose und Dinitro-diaza-Weichmacher bzw. Nitrocellulose und Dinitro-diaza-Weichmacher mit oder ohne Sprengöl, wie Nitroglycerin (Ngl) oder Diglykoldinitrat (DEGN) bestehen.

	TLP-Formulierung						
	Gew.-%						
RDX bzw. HMX	70±15	70±15	70±15	40±15	60±20		40±15
Weichmacher, DNDA	10± 8	10± 8	15±10	30±25	20±12	30±25	
GAP mit Isocyanat	20± 5						
GAP ohne Isocyanat							30±20
HTPB mit Isocyanat		20± 5					
CAB			15± 5				
NC + Stab				30± 5	20±12	70±25	30±15
Sprengöl						0+40	

Die Abkürzungen RDX = Hexogen und HMX = Oktogen, wobei TLP für Treibladungspulver verwendet wird. Mit Nitrateoethylnitramin (NENA), Poly 3-nitratomethyl-3-methyloxetan (PolyNIMMO) und Poly Glyzidylnitratester (Polyglyn) als energetischem Polymerbinder liegt ein vergleichbares Temperaturverhalten vor, sofern der erfindungsgemäße Weichmacher in dem oben angegebenen Mengenanteil eingesetzt wird. Bei Polyglyn ist die Azidgruppe von GAP durch -O-NO<sub>2</sub> ersetzt.

Der Dinitro-diaza-Weichmacher besteht aus den Komponenten:

- 2,4-Dinitro-2,4-diazapentan 40 ± 10 Gew.-%
- 2,4-Dinitro-2,4-diazaheptan 45 ± 10 Gew.-%
- 3,5-Dinitro-3,5-diazaheptan 15 ± 15 Gew.-%.

In dem schematisch gezeichneten Diagramm ist über der Temperatur der Abszisse 1 der Druckverlauf auf der Ordinate 2 beim Waffenbeschuß angegeben.

Bei einem Treibladungspulver nach dem Stand der Technik ändert sich der Druck sehr stark in dem angegebenen Temperaturbereich von -50°C bis +70°C entsprechend der ansteigenden Kurve 5.

Demgegenüber bleibt der Druck entsprechend der Kurve 6 in dem angegebenen Temperaturbereich nahezu konstant. Die Kurve 6 steigt zunächst an und fällt dann ab dem Wendepunkt 7 etwas ab. Optimal ist ein nahezu horizontaler Verlauf entsprechend der Kurve 15.

Wird das erfindungsgemäße Treibladungspulver durch übliche Maßnahmen, wie Veränderung der Korngeometrie so verändert, daß die ursprüngliche Kurve 6 als Kurve 6.1 mit ihrem Wendepunkt 7.1 an der Druckgrenze 10 anliegt, dann bedeutet dies eine erhebliche Leistungssteigerung von 10 bis 20% bezogen auf das übliche Treibladungspulver gemäß der Kurve 5.

Die Druckgrenze 10 ist definiert durch den zulässigen Waffengebrauchsdruck.

Die erfindungsgemäßen Treibladungspulver zeigen darüber hinaus gute mechanische Eigenschaften bis in den Bereich von etwa -50°C. Eine Versprödung bei Kälte findet nicht statt.

Die Erfindung ist nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt. Sie ist ohne weiteres einsetzbar bei ein- bis mehrbasigen Treibladungspulvern. Ebenso bei dreibasigen Treibladungspulvern auf der Basis von Nitroguanidin. Weiterhin ist die Erfindung auch einsetzbar bei Treibladungspulvern, bestehend aus einer Mischung aus dem erfindungsgemäßen energetischen Weichmacher mit einem herkömmlichen, nicht energetischen Weichmacher. Auch erfaßt die Erfindung solche Treibladungspulver, die aus einem erfindungsgemäßen Treibladungspulver und einem/mehreren ähnlichen zugemischten Pulvern mit herkömmlichem Temperaturverhalten, z. B. solche dergleichen Rahmenrezeptur, jedoch mit herkömmlichen Weichmachern bestehen.

#### Patentansprüche

1. Treibladungspulver für Rohr Waffen mit einem Weichmacher auf der Basis von Nitramin und Nitrocellulose, Nitramin und energetische und nicht energetische Kunststoffbinder oder Nitrocellulose oder einem Sprengstoff, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Weichmacher ein Gemisch aus zumindest zwei chemisch unterschiedlichen Dinitro-diazaverbindungen ist.
2. Treibladungspulver nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Weichmacher aus folgenden Komponenten besteht:

- 2,4-Dinitro-2,4-diazapentan 40 ± 10 Gew.-%
- 2,4-Dinitro-2,4-diazaheptan 45 ± 10 Gew.-%
- 3,5-Dinitro-3,5-diazaheptan 15 ± 15 Gew.-%.

3. Treibladungspulver nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des Weichmachers am Treibladungspulver 2 bis 55 Gew.-% beträgt.

4. Treibladungspulver nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Weichmacher aus Dinitro-diazaalkanen,

Dinitro-diazaalkenen oder

Dinitro-diazaalkinen oder aus einem Gemisch derselben besteht.

5. Treibladungspulver nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es Stabilisatoren oder Stabilisatoren und Abbrandmoderatoren enthält.

6. Treibladungspulver nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß es neben der Dinitro-Diaza-Verbindung zusätzlich noch andere energetische oder nicht energetische Weichmacher, wie Methyl-Nena, Ethyl-Nena, Butyl-Nena enthält.

7. Treibladungspulver nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß als energetische Binder einsetzbar sind:

Poly 3-Nitratomethyl-3-methyloxethan (PolyNIMMO),

Poly Glycidylnitratester (Polyglyn),

Glycidylazid Polymer (GAP),

Poly 3-Azidomethyl-3-methyloxetan (AMMO),

Poly 3,3'-bis azidomethyloxetan (BAMO)

oder ein Gemisch derselben.

8. Treibladungspulver nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht energetischen Binder sind Polybutadiene mit endständigen Hydroxylgruppen (HTPB), Celluloseacetatbutyrat (CAB) oder ein Gemisch derselben.

9. Treibladungspulver nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprengstoff aus 1,3,3-Trinitroazetidine (TNAZ), Ammoniumdinitramid (ADN), Triaminoguanidinnitrat (TAGN) oder aus Hexanitro-hexa-aza-iso-wurtzitan (CL-20) oder aus einem Gemisch derselben besteht.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

